

# SERTIFIKAT

ITN.41.II/I.SENIATI/2019

Diberikan kepada:

**HADI SANTOSA**

Atas partisipasinya sebagai:

**PEMAKALAH**

dalam kegiatan

Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri

SENIATI 2019

yang diselenggarakan oleh

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2 Februari 2019



Fakultas Teknologi Industri



Ketua Pelaksana

Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT.

NIP.Y. 1039500274

Dr. Eko Yohanes S ST.,MT

NIP. P. 1031400477



## Alat Pengupas Sabut Kelapa Asimetrik

Hadi Santosa<sup>1)</sup>, Yuliati<sup>2)</sup>, Ig. Jaka Mulyana<sup>3)</sup>

<sup>1,3)</sup> Industrial Engineering Department, <sup>2)</sup> Electrical Engineering Department  
Widya Mandala Surabaya Catholic University  
Jl. Kalijudan 37 Surabaya  
Email: hadi-s@ukwms.ac.id

**Abstrak.** Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera* Linn) adalah tanaman multiguna (*the tree of life*) karena semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Berbagai industri turunan kelapa prospektif saat ini masih berkembang dengan melakukan kegiatan diversifikasi industri pengolahan kelapa. Salah satu pengolahan produk berbasis turunan daging buah kelapa yang prospektif serta mempunyai nilai jual yang tinggi antara lain adalah minyak kelapa murni atau Virgin Coconut Oil (VCO). Pada penelitian ini digunakan teknologi sentrifugal dalam rancang bangun peralatan proses produksi pembuatan VCO karena memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu yang digunakan relatif singkat, tidak ada penambahan zat kimia, bebas kontaminasi serta yield yang dihasilkan lebih baik kualitasnya dibandingkan dengan metode mekanis dan fermentasi. Pada penelitian ini telah berhasil dirancang bangun peralatan pembuatan VCO yang meliputi alat pengupas sabut kelapa asimetrik. Alat pengupas sabut kelapa yang telah dibuat mempunyai kemampuan untuk mengupas sabut kelapa sebanyak  $\pm 180$  kelapa/jam. Sedangkan dengan cara manual sebanyak 100 kelapa/jam. Adapun cara kerja alat pengupas sabut kelapa ini adalah dengan memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua silinder dilakukan secara berlawanan arah. Kedua silinder ini berfungsi sebagai mata pisau dan penahan buah kelapa. Alat pengupas sabut kelapa ini menggunakan motor penggerak dengan kapasitas sebesar 2.2 hp.

**Kata Kunci :** Sabut Kelapa, Asimetrik, Pengupas.

### 1. Pendahuluan

Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera* Linn) adalah tanaman multiguna (*the tree of life*) yang banyak dijumpai di daerah tropis dimana semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Sebagai tanaman multiguna, maka pohon kelapa memiliki keragaman produk yang tinggi serta memiliki manfaat dan nilai ekonomi yang tinggi. Negara Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa terluas di dunia, dengan luas areal mencapai sekitar 3,88 juta hektar atau 31,2 persen dari total areal dunia sekitar 12,17 juta hektar. Dengan total produksi nasional sekitar 3,2 juta ton dan potensi produksi kelapa sebesar 15,9 miliar butir per tahun, namun baru dimanfaatkan 50 % nya atau sebesar 7,5 miliar butir per tahunnya [1,2,3]. Terdapat empat komponen dasar dari buah kelapa yaitu sabut, tempurung, kayu kelapa, air, dan daging buah yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk dan dapat dikembangkan untuk berbagai industri produk pangan maupun non pangan, mulai dari produk primer yang masih menampilkan ciri-ciri kelapa hingga yang tidak lagi menampilkan ciri-ciri kelapa. Pengolahan sabut kelapa dimanfaatkan sebagai bahan serat berkaret, matras, *geotextile*, karpet, dan produk-produk kerajinan/ industri rumah tangga. Pengolahan tempurung kelapa saat ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku arang maupun arang aktif yang merupakan sumber daya terbarukan, tepung tempurung, dan barang kerajinan. Kayu kelapa dapat diolah untuk berbagai macam industri mebel, souvenir/benda seni, bahan bangunan rumah seperti dinding, kusen, dan ubin kayu. Bahkan sisa-sisa kayunya pun dapat diproses kembali dan dimanfaatkan untuk keperluan pengepakan barang (*packing*), arang, *particle board*, dan *pulp*. Pengolahan air kelapa banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata, kecap, dan berbagai macam produk olahan minuman. Selanjutnya, pengolahan daging buah kelapa adalah yang paling luas pemanfaatannya, baik untuk produk pangan maupun non pangan. Produk-produk berbasis kelapa yang memiliki prospek pasar global, khususnya pengolahan turunan daging buah kelapa yang prospektif untuk dikembangkan dewasa ini serta mempunyai nilai jual yang tinggi antara lain adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO) [4,5,6]. VCO adalah produk dari buah kelapa yang dapat meningkatkan kesehatan khususnya peningkatan daya imunitas tubuh terhadap berbagai penyakit degeneratif serta sebagai bahan baku kosmetik alami yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Biasanya untuk 1 liter VCO dibutuhkan 10 sampai 15 buah kelapa, tergantung ukurannya besar atau

## Alat Pengupas Sabut Kelapa Asimetrik

Hadi Santosa<sup>1)</sup>, Yuliati <sup>2)</sup>, Ig. Jaka Mulyana<sup>3)</sup>

<sup>1,3)</sup> *Industrial Engineering Department*, <sup>2)</sup> *Electrical Engineering Department*  
*Widya Mandala Surabaya Catholic University*  
*Jl. Kalijudan 37 Surabaya*  
*Email: hadi-s@ukwms.ac.id*

**Abstrak.** *Tanaman kelapa (Cocos Nucifera Linn) adalah tanaman multiguna (the tree of life) karena semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Berbagai industri turunan kelapa prospektif saat ini masih berkembang dengan melakukan kegiatan diversifikasi industri pengolahan kelapa. Salah satu pengolahan produk berbasis turunan daging buah kelapa yang prospektif serta mempunyai nilai jual yang tinggi antara lain adalah minyak kelapa murni atau Virgin Coconut Oil (VCO). Pada penelitian ini digunakan teknologi sentrifugal dalam rancang bangun peralatan proses produksi pembuatan VCO karena memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu yang digunakan relatif singkat, tidak ada penambahan zat kimia, bebas kontaminasi serta yield yang dihasilkan lebih baik kualitasnya dibandingkan dengan metode mekanis dan fermentasi. Pada penelitian ini telah berhasil dirancang bangun peralatan pembuatan VCO yang meliputi alat pengupas sabut kelapa asimetrik. Alat pengupas sabut kelapa yang telah dibuat mempunyai kemampuan untuk mengupas sabut kelapa sebanyak  $\pm 180$  kelapa/jam. Sedangkan dengan cara manual sebanyak 100 kelapa/jam. Adapun cara kerja alat pengupas sabut kelapa ini adalah dengan memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua silinder dilakukan secara berlawanan arah. Kedua silinder ini berfungsi sebagai mata pisau dan penahan buah kelapa. Alat pengupas sabut kelapa ini menggunakan motor penggerak dengan kapasitas sebesar 2.2 hp.*

**Kata Kunci :** *Sabut Kelapa, Asimetrik, Pengupas.*

### 1. Pendahuluan

Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera Linn*) adalah tanaman multiguna (*the tree of life*) yang banyak dijumpai di daerah tropis dimana semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Sebagai tanaman multiguna, maka pohon kelapa memiliki keragaman produk yang tinggi serta memiliki manfaat dan nilai ekonomi yang tinggi. Negara Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa terluas di dunia, dengan luas areal mencapai sekitar 3,88 juta hektar atau 31,2 persen dari total areal dunia sekitar 12,17 juta hektar. Dengan total produksi nasional sekitar 3,2 juta ton dan potensi produksi kelapa sebesar 15,9 miliar butir per tahun, namun baru dimanfaatkan 50 % nya atau sebesar 7,5 miliar butir per tahunnya[1,2,3]. Terdapat empat komponen dasar dari buah kelapa yaitu sabut, tempurung, kayu kelapa, air, dan daging buah yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk dan dapat dikembangkan untuk berbagai industri produk pangan maupun non pangan, mulai dari produk primer yang masih menampilkan ciri-ciri kelapa hingga yang tidak lagi menampilkan ciri-ciri kelapa. Pengolahan sabut kelapa dimanfaatkan sebagai bahan serat berkaret, matras, *geotextile*, karpet, dan produk-produk kerajinan/ industri rumah tangga. Pengolahan tempurung kelapa saat ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku arang maupun arang aktif yang merupakan sumber daya terbarukan, tepung tempurung, dan barang kerajinan. Kayu kelapa dapat diolah untuk berbagai macam industri mebel, souvenir/benda seni, bahan bangunan rumah seperti dinding, kusen, dan ubin kayu. Bahkan sisa-sisa kayunya pun dapat diproses kembali dan dimanfaatkan untuk keperluan pengepakan barang (*packing*), arang, *particle board*, dan *pulp*. Pengolahan air kelapa banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata, kecap, dan berbagai macam produk olahan minuman. Selanjutnya, pengolahan daging buah kelapa adalah yang paling luas pemanfaatannya, baik untuk produk pangan maupun non pangan. Produk-produk berbasis kelapa yang memiliki prospek pasar global, khususnya pengolahan turunan daging buah kelapa yang prospektif untuk dikembangkan dewasa ini serta mempunyai nilai jual yang tinggi antara lain adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO)[4,5,6]. VCO adalah produk dari buah kelapa yang dapat meningkatkan kesehatan khususnya peningkatan daya imunitas tubuh terhadap berbagai penyakit degeneratif serta sebagai bahan baku kosmetik alami yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Biasanya untuk 1 liter VCO dibutuhkan 10 sampai 15 buah kelapa, tergantung ukurannya besar atau

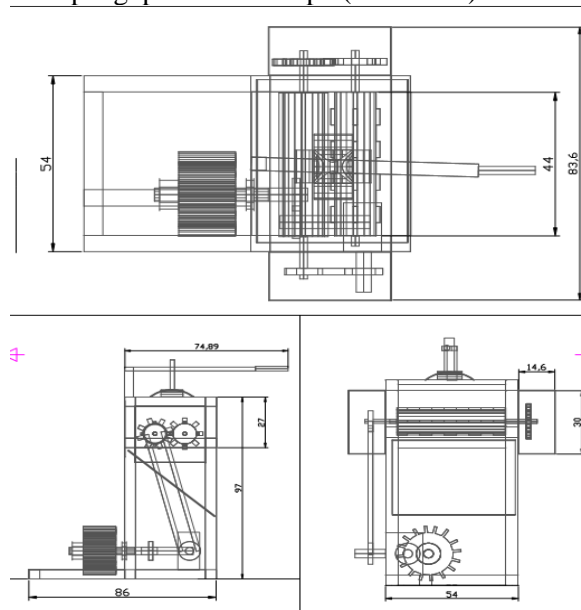
kecil. Sebagai produk turunan daging buah yang sangat prospektif untuk berkembang VCO ini memiliki konteks pengembangan yang sangat baik. VCO yang harganya bisa mencapai tiga sampai empat kali minyak kelapa biasa. VCO mempunyai nilai tambah yang besar karena dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai produk seperti kosmetik, sabun, makanan dan obat-obatan. Permintaan VCO tidak hanya datang dari dalam negeri tetapi juga dari luar negeri. Di pasaran VCO dijual dengan harga bervariasi antara Rp. 20.000 sampai dengan Rp. 30.000 per 100 ml tergantung kandungan asam lauratnya. Standar mutu ekspor yang harus dipenuhi VCO adalah memiliki kadar asam laurat 45-56 persen, asam kaproat 0,4-0,6 persen, asam kaprat 4,5-8 persen, peroksida 3 mg per kg, arsenik 0,1 mg per kg dan tembaga. Pada penelitian ini pada proses produksi VCO adalah proses pengupasan sabut kelapa. Alat pengupas sabut kelapa ini dirancang dengan teknik *asimetric slope coconut fibers scrapers*.

## 2. Pembahasan

### 2.1 Metodologi Penelitian

Rancang bangun alat pemrosesan daging buah kelapa menjadi produk olahan VCO dalam satu kesatuan paket teknologi proses pembuatan VCO dalam kurun waktu 3 tahun tahap penelitian

1. identifikasi kebutuhan pengrajin kelapa tentang pengupasan sabut kelapa berikut kendala/permasalahan yang mereka hadapi dengan tujuan untuk menggali informasi yang diperlukan dalam membuat perancangan dan pembuatan alat pengupas sabut kelapa.
2. perancangan gambar teknik alat pengupas sabut kelapa (Gambar 1).



Gambar 1. Desain Alat Pengupas Sabut Kelapa

3. Identifikasi kebutuhan bahan yang digunakan
4. Rancang bangun alat sebagai realisasi gambar teknik yang telah dibuat
5. Supervisi pekerjaan ke beberapa bengkel kerja untuk monitoring pekerjaan
6. Pengukuran dan Uji coba alat untuk mendapatkan unjuk kerja alat keseluruhan

### 2.2. Rancang Bangun Alat Pengupas Sabut Kelapa

Pada tahap awal dilakukan identifikasi kebutuhan pengrajin kelapa tentang pengupasan sabut kelapa yang selama ini mereka lakukan berikut permasalahan - permasalahan apa saja yang mereka hadapi dalam proses pengupasan sabut kelapa. Dalam survey informasi ke pengrajin kelapa/pedagang buah kelapa bertujuan untuk menggali informasi yang diperlukan dalam membuat perancangan dan pembuatan alat pengupas sabut kelapa.

Para pengrajin/penjual buah kelapa sebagian besar masih menggunakan alat yang sangat sederhana untuk mengupas sabut kelapa. Alat yang digunakan berupa linggis, kayu/besi yang

berujung runcing yang ditancapkan ke tanah dengan panjang  $\pm 100\text{cm}$ . Kondisi pengupasan sabut kelapa ini menyebabkan posisi mereka pada saat proses pengupasan dilakukan dengan sedikit membungkukkan badan. Hal ini tentunya dapat menyebabkan keluhan pegal /nyeri pada sendi dipunggung, leher, serta pinggang. Keluhan juga terasa pada bagian telapak tangan yang memegang buah kelapa dan sakit pada kaki yang menahan tubuh. Padahal rata rata mereka harus mengupas sabut kelapa lebih dari 100 kelapa per harinya. Disamping itu, kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja saat mengupas sabut kelapa juga sangat besar karena penggunaan linggis yang tajam serta kayu/besi yang runcing dalam kondisi terbuka tanpa pelindung (sarung tangan/ penutup alat). Berdasarkan informasi dari pengrajin kelapa/penjual kelapa tentang kendala/permasalahan yang mereka hadapi serta kebutuhan mereka secara fungsional dalam proses pengupasan sabut kelapa, maka dapat disimpulkan seperti dalam Tabel 1

Tabel 1 Kendala yang dihadapi dan kebutuhan para pengrajin kelapa/pedagang kelapa

NO	Kendala yang dihadapi oleh pengrajin kelapa	Kebutuhan para pengrajin kelapa/pedagang kelapa
1	Sabut kelapa masih tersisa pada tempurung kelapa (sabut kelapa tidak terkupas sempurna)	Dapat mengupas sabut kelapa dari tempurungnya dengan bersih
2	Waktu pengupasan lama dan tidak konsisten	Alat pengupas yang praktis dan dapat bekerja secara kontinyu
3	Pengupasan sabut sulit karena karakteristik sabut dan tempurung kelapa yang keras dan tebal	Kemudahan dalam proses mengupas sabut kelapa
4	Keluhan sakit/nyeri pada punggung, leher, pinggang	Alat pengupas sabut dapat mengurangi beban kerja dan tingkat kelelahan para pengrajin.
5	Kelelahan saat pengupasan	Tidak menggunakan tenaga yang tinggi dan hemat energi
6	Kemungkinan terjadi kecelakaan kerja saat pengupasan sabut kelapa	Mengurangi kecelakaan kerja
7	Alat pengupas sabut kelapa dapat digunakan untuk mengupas sabut kelapa setiap hari	Alat pengupas sabut kelapa dibuat kuat dan tahan lama

Berdasarkan data/ informasi kebutuhan para pengrajin kelapa maka langkah selanjutnya adalah tahap perancangan dan pembuatan alat pengupas sabut kelapa.





Gambar 2. Alat pengupas sabut kelapa

**Keterangan gambar :**

1. Pemegang kelapa
2. Plat penahan kelapa
3. Ruang pengupas sabut kelapa
4. Pengupas sabut kelapa asimetrik
5. Penutup system gear
6. Pengumpan kelapa setengah lingkaran
7. Rangkaian struktur penyangga alat

Adapun Spesifikasi alat pengupas sabut kelapa ini adalah :

1. Silinder  
Terdapat dua buah silinder pada alat pengupas sabut kelapa ini. Bagian silinder merupakan bagian dasar dari mata pisau dan masing masing silinder memiliki diameter 11 cm dan panjangnya 44 cm.
2. Tuas Penekan/ *handle* pengatur posisi kelapa  
Tuas ini merupakan bagian penekan atau pemegang kelapa saat melakukan proses pengupasan yang berfungsi mengatur posisi kelapa saat akan dikupas/dipisahkan dari sabutnya. Tuas penekan memiliki ukuran panjang 75 cm, tinggi 16 cm dan pada tuas penekan terdapat pencengkram kelapa yang memiliki diameter 20 cm.
3. Dimensi alat  
Tinggi alat dari permukaan lantai sampai pada silinder (pengupas) adalah 86 cm, sedangkan tinggi alat dari permukaan lantai sampai pada permukaan alat bagian atas adalah 97 cm dan tinggi permukaan alat dari lantai sampai pada tuas penekan sebesar 113 cm. Lebar alat pengupas sabut kelapa ini adalah 76 cm.

Alat pengupas sabut kelapa yang telah dibuat mempunyai kemampuan untuk mengupas sabut kelapa sebanyak  $\pm 180$  kelapa/jam. Sedangkan dengan cara manual sebanyak 100 kelapa/jam atau perbandingan alat: manual = 9 : 5. Adapun cara kerja alat pengupas sabut kelapa ini adalah dengan proses putaran kedua silinder secara berlawanan arah. Silinder yang terdapat pada mesin ini berfungsi sebagai mata pisau dan penahan buah kelapa. Silinder pertama berfungsi sebagai mata pisau dan memiliki kecepatan putaran  $\pm 65$  rpm dan silinder kedua berfungsi sebagai penahan dengan kecepatan putar lebih rendah  $\pm 60$  rpm. Alat pengupas sabut kelapa ini menggunakan motor penggerak dengan kapasitas sebesar 2.2 hp.

Adapun biaya pembuatan alat pengupas sabut kelapa dengan teknik *Asimetric slope coconut fibers scrapers* sebesar Rp. 9.000.000,- dan relatif terjangkau apabila digunakan untuk skala *home industry* pengrajin kelapa. Kebutuhan dan biaya listrik pemakaian listrik pada alat pengupas sabut kelapa dengan motor penggerak dengan kapasitas sebesar 2.2 hp dengan waktu kerja tiap hari selama 8 jam dan harga kwh listrik/jam adalah Rp. 1500,- adalah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya listrik} &= \text{besar daya (kwh)} \times \text{waktu kerja} \times \text{harga listrik/Kwh} \\ &= 1.5 \text{ kwh} \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp. 1,500,-} \\ &= \text{Rp.18000,-}\end{aligned}$$

Apabila rata rata tiap hari pengrajin kelapa mengupas 100 buah kelapa, maka apabila pengupasan sabut kelapa tiap hari selama 8 jam, harga jasa untuk pengupasan sabut kelapa sebesar Rp. 500 per buah kelapa. maka keuntungan pengrajin menggunakan alat pengupas sabut kelapa adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya listrik 1 hari(8 jam)} = \text{Rp. 18.000,- per hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya depresiasi} &= \frac{\text{harga pembuatan alat}}{\text{umur alat}} \\ &= \frac{9000000}{3 \text{ tahun} \times 300 \text{ hari kerja}} \\ &= \text{Rp. 10000,-}\end{aligned}$$

$$\text{Keuntungan mesin} = (8 \text{ jam kerja} \times 100 \text{ buah kelapa} \times \text{harga kupas}) - \text{Biaya listrik (8jam)} - \text{biaya depresiasi}$$

$$\begin{aligned}&= (800 \times \text{Rp. 500}) - \text{Rp. 18000} - \text{Rp. 10.000} \\ &= \text{Rp. 372.000,-}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Payback period} &= \text{biaya alat} / \text{keuntungan menggunakan mesin} \\ &= 9000000 / 372.000 \\ &= 24,1 = \pm 24 \text{ hari}\end{aligned}$$

Maka *payback period* dapat diperoleh selama  $\pm 24$  hari.

### 3. Kesimpulan

Dari kegiatan penelitian rancang bangun alat pengupas sabut kelapa ini, maka dapat disimpulkan :

1. kemampuan alat dengan teknik *asimetric slope coconut fibers scrapers* dalam mengupas sabut kelapa adalah  $\pm 180$  kelapa/jam.
2. Dengan harga alat RP. 9.000.000,- dengan *payback period* selama  $\pm 24$  hari, maka alat ini dapat diimplementasikan di daerah penghasil kelapa untuk pengolahan pasca panen.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan tahun pertama dari rencana tiga tahun Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) yang dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Sesuai dengan Kontrak Penelitian, Nomor: 115AF/WM01.5/N/2018.

### Daftar Pustaka

- [1]. NN, *Roadmap Industri Pengolahan Kelapa*, 2010 , Direktorat Jendral Industri Agro, Kementerian Perindustrian).
- [2]. Ir. Luluk Edahwati, MT , 2011, *Aplikasi Penggunaan Enzym Papain Dan Bromelin* , UPN Press.
- [3]. Allorerung, D. dan Z. Mahmud. 2002, *Dukungan kebijakan iptek dalam pemberdayaan komoditas kelapa*, Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan, 22–24 Oktober 2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor. hlm. 70–82.

- [4]. A.Rasyidi Fachry, Andre Oktarian dan Wahyu Wijanarko , 2006, *Pembuatan Virgin Coconut Oil Dengan metode Sentrifugasi* , SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA 2006 ISBN 979-97893-0-3
- [5]. Tjatoer Welasih, Nurhapsari , 2009 , *Pembuatan Virgin Coconut Oil Dengan metode Sentrifugasi* .
- [6]. Y.C.WONg\* and H. HARTINA , 2014, "*Virgin Coconut Oil Production by Centrifugation Method*", ORIENTAL JOURNAL OF CHEMISTRY, [www.orientjchem.org](http://www.orientjchem.org), An International Open Free Access, Peer Reviewed Research Journal, ISSN: 0970-020 X CODEN: OJCHEG 2014, Vol. 30, No. (1): Pg. 237-245.